

入院患者の血清セルロプラスミン非結合銅値と血清銅値との関係

齊藤 昇

宮崎医療センター病院 内科・生活習慣病センター

The relationship between nonceruloplasmin-bound Cu and serum Cu levels in inpatients

Noboru Saito

Miyazaki Medical Center Hospital,
Internal Medicine and Center for Lifestyle-Related Disease

Abstract Serum nonceruloplasmin - bound Cu was calculated as the formula : serum Cu - serum ceruloplasmin \times 2.89, when one molecule of ceruloplasmin (CEP) was combined with 6 atoms of Cu. In this study 55 inpatients (25men, 30 women) with hospital diets, 49 (24, 25) with conventional liquid foods of enteral feeding, 22 (9, 13) with Cu - rich "L-6PM plus" in order to substitute for conventional liquid foods and the other inpatients were recruited, who were aged 50 to 100 years. There were found significantly positive correlations ($r=0.981$, $n=245$) between serum Cu and CEP levels, and ($r=0.956$, $n=245$) between serum Cu and nonceruloplasmin - bound Cu in almost elderly inpatients, who were suffered from dysphagia due to cerebrovascular accidents.

Key words : 血清 Cu、血清セルロプラスミン、高齢入院患者、
血清セルロプラスミン非結合銅、経腸流動食

〔はじめに〕 血清銅 (Cu) の 9 割前後が血清セルロプラスミン (CEP) と結合している。腸管から吸収された Cu はアルブミン、トランスクプレインなどと結合し、肝細胞に運ばれ肝細胞小器官のゴルジ体で CEP と結合し、血中に分泌される。CEP に結合する Cu は 6~7 ヶとされ、6 ヶが有力である。今回 CEP に結合していない血清 Cu を計算した。こ

の CEP 非結合 Cu はアミノ酸などに結合しても、結合力が弱く遊離の Cu に近い状態である。遊離 Cu が多くなり過ぎれば Cu の毒性 (過酸化反応から細胞死) に注意せねばならない。

〔方法〕 入院患者 55 例 (男性 25 例、女性 30 例) は 50-100 歳で、病院食を摂取していた。汎用の経腸流動食を用いた 49 例 (男性 24 例、女性 25 例) は 50-93 歳であった。Cu 含量の多い L-6 PM プラス (旭化成ファーマ) を汎用の経腸流動食の代わりに部分的に、或いはすべて用いた 22 例 (男性 9 例、女性 13 例) は 61-95 歳であった。これらの症例の 9 割は脳血管障害後遺症であった。経腸栄養流

連絡先 : 齊藤昇

宮崎県宮崎市高松町 2-16

宮崎医療センター病院

TEL : 0985-26-2800

FAX : 0985-27-6811

論文受理日 : 平成 16 年 2 月 2 日

動食の症例は寝たきりであった。これらの症例について早朝空腹時に採血し、血清 Cu を比色法で、CEP をネフェロメトリーで測定した。血清 CEP 非結合 Cu の計算は、Cu の原子量 63.5、CEP の分子量 132,000 から、Cu 6 ケ結合では 2.89×10^{-3} が、Cu 7 ケでは 3.37×10^{-3} となり、Cu 6 ケで血清 Cu - 血清 CEP $\times 2.89$ 、Cu 7 ケで血清 Cu - 血清 CEP $\times 3.37$ が血清 CEP 非結合 Cu ($\mu\text{g/dl}$) となる。

〔結果〕 血清 Cu と血清 CEP との間には高い正相関 ($r=0.981$, $p<0.0001$) がみられた (対象例のすべての採血ポイント $n=245$)。病院食例、汎用流動食例と L-6PM プラス使用例において血清 Cu、血清 CEP と血清 CEP 非結合 Cu は病院食で、他の 2 群に比較して有意に高かった (表 1)。

病院食の Cu 含量は、常食で 1,516kcal のとき 1.03mg、全粥ミキサーで 1,344kcal のとき 0.88mg であった。一般住民での報告は 0.9mg の摂取量に近い。これに対し汎用の流動食では 1,000kcal につき Cu 含量は 0.053~0.12mg と少なく、L-6PM プラスでは 1,000kcal で Cu 含量は 1.4mg であり、Cu 摂取量が血清 Cu に影響していた。これらにより本症例で血清 Cu が広く分布していた。

血清 Cu と血清 CEP 非結合 Cu との間では高い正相関 ($r=0.956$, $p<0.0001$ 、上記と同じ $n=245$) が

みられた (図 1)。Cu 6 ケが CEP と結合しているときと Cu 7 ケが結合しているときを比較すると、血清 Cu が $20 \mu\text{g/dl}$ 以下では負の血清 CEP 非結合 Cu がみられ始め (Cu 6 ケの場合)、 $30 \mu\text{g/dl}$ 以下で負の血清 CEP 非結合 Cu がみられ (Cu 7 ケの場合)、この点からも Cu 6 ケ結合が妥当とされる。上記の Cu 6 ケの場合の相関図から血清 CEP 非結合 Cu が高いとされる $25 \mu\text{g/dl}$ (正常は $<15 \mu\text{g/dl}$)²⁾、さらに高い $50 \mu\text{g/dl}$ では、血清 Cu は $90 \mu\text{g/dl}$ と $150 \mu\text{g/dl}$ に相当していた。

〔結論〕 CEP に Cu 6 ケが結合しているとして血清 CEP 非結合 Cu を計算した。血清 Cu と血清 CEP 非結合 Cu との間に $r=0.956$ の正相関がみられた。

文 献

- 1) Araya M, Oliveres M, et al. Gastrointestinal symptoms and blood indicators of copper load in apparently healthy adults undergoing controlled copper exposure. *Am J Clin Nutr* 77,646-650, 2003.
- 2) Roberts EA, Schilsky ML. A practice guideline on Wilson Disease. *Hepatology* 37,1475-1492, 2003.

Table 1 Serum Cu, ceruloplasmin and nonceruloplasmin-bound Cu in inpatients

	I	II	III	Significance
	Hospital diets (n=55)	Conventional liquid foods (n=49)	L-6PM plus substituted (n=22)	
Serum Cu ($\mu\text{g/dl}$)	111.6 \pm 28.7	59.9 \pm 40.1	78.9 \pm 40.5	I > II** I > III**
Serum ceruloplasmin (mg/dl)	26.2 \pm 5.9	15.7 \pm 9.4	19.2 \pm 8.7	I > II** I > III**
Nonceruloplasmin-bound Cu ($\mu\text{g/dl}$)	35.8 \pm 13.4	14.6 \pm 14.3	23.4 \pm 15.9	I > II** I > III*

M \pm SD * $p<0.01$ ** $p<0.005$

Fig. 1 The correlation between serum Cu and nonceruloplasmin-bound Cu in inpatients of both sexes

